



DEUTSCHES  
PATENTAMT

②① Aktenzeichen: P 32 04 429.1  
②② Anmeldetag: 9. 2. 82  
②③ Offenlegungstag: 6. 10. 83

DE 3204429 A1

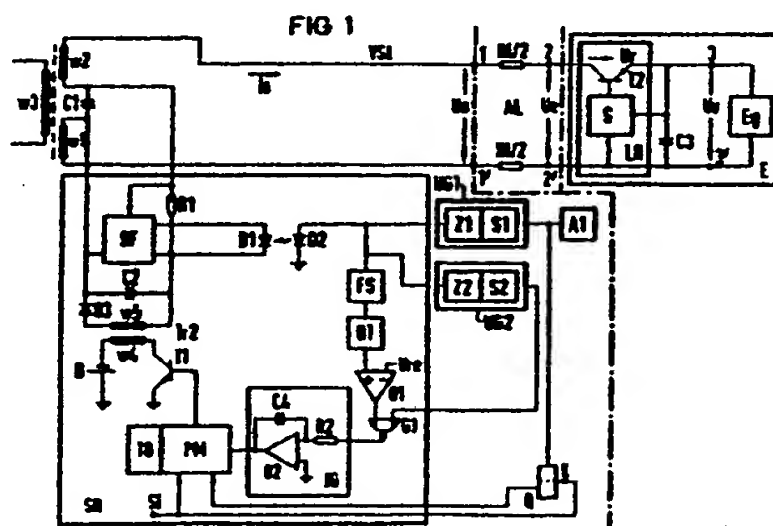
⑦① Anmelder:  
Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München, DE

⑦② Erfinder:  
Dragotin, Alexander, Dipl.Ing., 8039 Puchheim, DE

⑤④ Schaltungsanordnung zur geregelten Spannungsversorgung von ferngespeisten Endeinrichtungen in Fernmelde- insbesondere Fernsprechanlagen

Die Spannungseinspeisung für die Endeinrichtungen (E), die insbesondere digitale Fernsprechengeräte mit durch unterschiedliche Betriebszustände bedingten unterschiedlichen Strombedarfs darstellen, erfolgt über einen in der Vermittlungsstelle angeordneten Schaltregler (SR). Dieser wird so gesteuert, daß die von ihm gelieferte Speisespannung gleich der Summe aus der Spannung am peripheren Gerät und dem Spannungsverlust auf dem Leitungswiderstand (R1) ist. In der jeweiligen Endeinrichtung ist ein Spannungsstabilisator (LR) mit serielltem Reglerelement (T2) vorhanden. Dieser wird ausschließlich dafür benutzt, um den geschilderten Steuervorgang zu ermöglichen. Der Spannungsstabilisator (LR) gibt durch sein Verhalten bei Schwankungen der Spannung am peripheren Gerät um den gewünschten Sollwert dem Schaltregler in der Vermittlungsstelle die notwendige Information zum Erhöhen oder zum Verringern der durch ihn gelieferten Speisespannung. Der Schaltregler wird Impulsbreitengesteuert. Die Steuerinformationen werden von einem Spannungs-Frequenzumsetzer (SF), der seinerseits von dem Spannungsabfall an einem an der Einspeisestelle in der Leitung liegenden Meßwiderstand (R1) gesteuert wird, in einem potentialmäßig getrennten Steuerkreis eingekoppelt.

(32 04 429)



DE 3204429 A1

Patentansprüche

① Schaltungsanordnung zur geregelten Spannungsversorgung von Endeinrichtungen in Fernmelde-, insbesondere Fernsprechanlagen, wobei die jeweilige Endeinrichtung jeweils über ihre Anschlußleitung durch eine in der Vermittlungsstelle anschaltbare Gleichspannungsquelle ferngespeist wird und für die Funktionseinheiten der darüberhinaus einen Spannungsstabilisator mit seriellm Reglerelement aufweisende Endeinrichtung eine konstante Versorgungsspannung verfügbar sein muß, insbesondere für digitale Fernsprechengeräte mit durch unterschiedliche Betriebszustände bedingten unterschiedlichen Strombedarfes, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der in der Endeinrichtung (E) angeordnete Spannungsstabilisator (LR) mit seriellm Reglerelement (T2) lediglich dazu dient, durch sein Verhalten bei Schwankungen der genannten Versorgungsspannung ( $U_v$ ) um den vorgegebenen Sollwert die Ableitung von Steuerinformationen für einen zusätzlich in der Vermittlungsstelle (VSt) angeordneten und die Spannungseinspeisung vornehmenden Gleichspannungsschaltregler (SR) zu ermöglichen und daß durch diese Steuerinformationen die Arbeitstaktimpulsfolge, die die speisende Ausgangsspannung des Schaltreglers bestimmt, in Abhängigkeit von den jeweiligen Wertänderungen des Anschlußleitungsstromes ( $I_s$ ) ständig so gesteuert wird, daß der Spannungswert der vom Schaltregler gelieferten Ausgangsgleichspannung ( $U_s$ ) der Summe aus dem Spannungsabfall auf der Anschlußleitung und dem seriellen Reglerelement sowie der für die Einheiten der Endeinrichtung (E) entstehenden Versorgungsspannung ( $U_v$ ) entspricht.

2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Schaltregler (SR) durch einen, von der Arbeitstaktimpulsfolge beaufschlagten Halbleiterelement (T1) und einem Übertragererelement (Tr2), dessen Primärwicklung ( $w_4$ )

in Reihe mit der Hauptstromstrecke des Halbleiterschalters (T1) an der speisenden Gleichspannungsquelle (B) liegt und an dessen Sekundärwicklung (w5) ein über eine entsprechend gepölte Diode (D3) ladbares Speicherelement (C2) angeschaltet ist, dessen Spannung als Speisespannung an der jeweiligen Anschlußleitung (AL) anliegt, sowie der die Arbeitstaktimpulsfolge bestimmenden Ansteuerschaltung und einer taktgebenden Einheit (TG) gebildet wird.

10 3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 2,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß  
die vom Speicherelement (C2) gelieferte Speisespannung  
über je eine Teilwicklung (w1, w2) einer Trennstelle  
zwischen dem Speisekreis und dem Sende- bzw. Empfangs-  
15 kreis für die Informationssignale bildenden Signalüber-  
trager (Tr1) angelegt wird.

4. Schaltungsanordnung nach Anspruch 2,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß  
20 die aus der Arbeitstaktimpulsfolge abgeleiteten Ansteuer-  
signale für den Halbleiterschalter (T1) aufgrund der  
in einem vom Speisekreis potentialmäßig getrennten Steuer-  
kreis in Abhängigkeit vom Leitungsstrom erzeugten Steuer-  
spannung impulsbreitengesteuert sind.

25 5. Schaltungsanordnung nach Anspruch 4,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß  
als Maß für den jeweiligen Leitungsstrom der Spannungs-  
abfall an einem eingangsseitig im Leitungskreis angeordne-  
30 ten Meßwiderstand (R1) dient, daß die entstehende Meß-  
spannung einen Spannungs-Frequenzumsetzer (SF) steuert  
dessen Ausgangsimpulsfolge optoelektronisch (D1, D2) in  
den Steuerkreis zur Ableitung der genannten Steuerspan-  
nung (Ausgangsspannung des Intekrators IG) wirksam ein-  
35 gekoppelt wird.

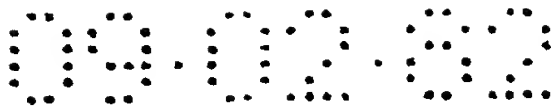
6. Schaltungsanordnung nach Anspruch 5,  
 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß  
 von der in den Steuerkreis eingekoppelten Impulsfolge  
 vermittelt eines Frequenz-Spannungsumsetzers (FS) eine  
 5 ihr entsprechende Spannung erzeugt wird, die über ein  
 Differenzierglied (DT) einem die Feststellung einer  
 Veränderung des Leitungsstromes dienenden Komparator  
 (O1) zugeführt wird dessen Ausgangssignale einerseits  
 einen Integrator (IG) beaufschlagen, der die Steuer-  
 10 spannung für die in einem Impulsbreitenmodulator (PM)  
 vorgenommene Regelung der Impulse der Arbeitstaktimpuls-  
 folge liefert.

7. Schaltungsanordnung nach Anspruch 5,  
 15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß  
 eine Überwachungsanordnung (UG1, UG2) vorgesehen ist,  
 durch die eine, jeweils für einen bestimmten Leitungszu-  
 stand charakteristische Impulsfolge feststellbar ist  
 und daß in den Fällen, in denen die einen Leitungskurz-  
 20 schluß entsprechende Impulsfolge registriert wird ein  
 Sperrsignal für den Impulsbreitenmodulator (PM) abge-  
 leitet wird.

8. Schaltungsanordnung nach Anspruch 7,  
 25 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß  
 das Sperrsignal von einer aufgrund des Registrierens des  
 genannten Betriebsfalles in ihrem Schaltzustand veränder-  
 ten bistabilen Stufe (K) abgegeben wird, daß diese mit  
 die jeweilige Ausgangslage bewirkenden Steuerimpulsen  
 30 beaufschlagbar ist.

9. Schaltungsanordnung nach Anspruch 7,  
 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß  
 das Registriersignal, das den Fall der Nichtbelegung  
 35 der Anschlußleitung (AL) kennzeichnet über den Integrator  
 (IG) den Pulsbreitenmodulator (PM) zusätzlich in der Weise  
 beeinflußt, daß eine Begrenzung der Ausgangsspannung erfolgt.

10. Schaltungsanordnung nach Anspruch 7,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß  
die Feststellung der eingekoppelten Impulsfolge durch  
Abzählen der Impulse in jeweils einer Zähleinrichtung  
5 (Z1, Z2) erfolgt, deren Zählzeitspanne auf die in ihrer  
Frequenz unterschiedlichen Impulsfolgen abgestimmt ist.



3204429

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT  
Berlin und München

Unser Zeichen

- 5 -

VPA 82 P 1079 DE

5 Schaltungsanordnung zur geregelten Spannungsversorgung  
von ferngespeisten Endeinrichtungen in Fernmelde- ins-  
besondere Fernsprechanlagen

- 10 Die Erfindung bezieht sich auf eine Schaltungsanordnung  
zur geregelten Spannungsversorgung von Endeinrichtungen  
in Fernmelde- insbesondere Fernsprechanlagen, wobei die  
jeweilige Endeinrichtung jeweils über ihre Anschlußlei-  
tung durch eine in der Vermittlungsstelle anschaltbare  
15 Gleichspannungsquelle ferngespeist wird und für die  
Funktionseinheiten der darüber hinaus einen Spannungs-  
stabilisator mit seriellen Reglerelement aufweisende  
Endeinrichtung eine konstante Versorgungsspannung ver-  
fügbar sein muß, insbesondere für digitale Fernsprech-  
20 endgeräte mit durch unterschiedliche Betriebszustände  
bedingten unterschiedlichen Strombedarfes.

- Die Endeinrichtungen einer Fernmelde- bzw. Fernsprechan-  
lage werden über die mit einem bestimmten ohmschen Wider-  
25 stand behafteten informationstragenden Anschlußleitung  
gespeist. Damit wird eine Unabhängigkeit des Betriebes  
von einer lokalen Spannungsversorgung erreicht. Je nach  
angewendeter Speisetechnik können die Speiseschaltungen  
in der Vermittlungsstelle unterschiedlich ausgelegt sein.  
30 Bei modernen Vermittlungssystemen, bei denen diese Speise-  
schaltungen Bestandteil der Teilnehmeranschlußschaltung  
sind, wird Wert auf Verringerung der Verlustleistung in  
der Speiseschaltung und auf Integrationsfähigkeit gelegt,  
um das Bauvolumen und die Kosten zu reduzieren. Eine Grenze  
35 für die erzielbare Packungsdichte stellt dabei die abzu-  
führende Verlustleistung dar.

Im Zusammenhang mit der Spannungseinspeisung ist es be-  
kannt, die Fernspeisung von Endeinrichtungen über Vor-

Rs 1 Mer / 27.1.1982

widerstände, die sich im einspeisenden Gerät oder in der Vermittlung befinden, vorzunehmen. Die Vorwiderstände dienen dabei als Strombegrenzung bei eventuell auftretenden Kurzschlüssen. Ungünstig ist bei dieser Speisetechnik die damit verbundene Verringerung der Reichweite und die dabei entstehende Verlustleistung.

Weiterhin ist es bekannt (Zürich-Seminar 1978, Seiten B 1.1 bis B 1.6), bei Vermittlungssystemen in denen die Speiseschaltung Bestandteil der Teilnehmeranschlußschaltungen sind, in Verbindung mit der Fernspeisung einen Gleichspannungswandler einzusetzen. Mit dessen Hilfe wird die Speiseleistung auf das für die betreffende Teilnehmerendeinrichtung erforderliche Maß durch Wahl der Taktfrequenz, mit der die Speisespannung der Speisebatterie getaktet wird, eingestellt. Die noch auftretende Verlustleistung wird dadurch auf den im Rahmen der sonstigen Gegebenheiten unvermeidlichen Wert reduziert. Bei Anwendung eines Übertragers für die Ankopplung an die Vermittlungsstelle ist zur Unterdrückung von Störungen zusätzlich ein elektronisches Tiefpaßfilter erforderlich. Dieses ist sowohl vom Aufwand als auch vom benötigten Bauvolumen her nachteilig.

Im Zusammenhang mit der Speisung einer digitalen Teilnehmerstation, die im Vergleich zu einer analogen Teilnehmerstation eine wesentlich größere Anzahl von Funktionseinheiten enthält und demnach auch eine höhere Versorgungsleistung benötigt, ist es zur Erzeugung der von den Stationseinheiten beanspruchten geregelten Spannungen bekannt, einen Spannungslängsregler vorzusehen. Ein derartiger Spannungsstabilisator mit serielltem Reglerelement wirkt wie ein in Reihe zu den einzelnen Verbrauchern liegender variabler Widerstand in Form eines steuerbaren Halbleiterelementes. Durch einen derartigen Regler wird bei diesem Anwendungsfall grundsätzlich die Differenz



3204429

- 3 -

VPA 82 P 1079 DE

- 2 -

zwischen dem Spannungswert der unregelmäßig vermittelten Speisespannung abzüglich des Spannungsabfalls auf der Anschlußleitung und den Spannungswert der Versorgungsspannung der jeweiligen Endeinrichtung ausgeglichen.

- 5 Je nach Betriebszustand und Anschlußleitungslänge ist eine mehr oder weniger große Verlustleistung, die an einem derartigen Regler entsteht, abzuführen. Aufgrund dieser Verlustleistung wird die Packungsdichte für die Baueinheiten der Endeinrichtung begrenzt. Die einsetzbaren Verlustregler erfordern darüberhinaus eine vorgeschaltete Spannungs-Schutzeinrichtung. Um die Speisereichweite nicht wesentlich zu beeinträchtigen, ist hierfür eine spezielle Ausgestaltung vorzusehen.
- 10
- 15 Aufgabe der Erfindung ist es, eine Schaltungsanordnung für die Fernspeisung von Endeinrichtungen in Fernmeldeinsbesondere in Fernsprechanlagen anzugeben, bei der eine gute Energieausnutzung möglich ist und bei der die entstehende Verlustleistung stark reduziert ist.
- 20 Dies wird bei einer Schaltungsanordnung der eingangs genannten Art dadurch erreicht, daß der in der Endeinrichtung angeordnete Spannungsstabilisator mit seriellem Reglerelement lediglich dazu dient, durch sein Verhalten bei Schwankungen der genannten Versorgungsspannung um
- 25 den vorgegebenen Sollwert die Ableitung von Steuerinformationen für einen zusätzlich in der Vermittlungsstelle angeordneten und die Spannungseinspeisung vornehmenden Gleichspannungs-Schaltregler zu ermöglichen und daß durch
- 30 diese Steuerinformationen die Arbeitstaktimpulsfolge, die die speisende Ausgangsspannung des Schaltreglers bestimmt, in Abhängigkeit von den jeweiligen Wertänderungen des Anschlußleistungsstromes ständig so gesteuert wird, daß der Spannungswert der vom Schaltregler gelieferten Ausgangsgleichspannung der Summe aus dem Spannungsabfall auf der Anschlußleitung und am seriellen Reglerelement sowie der für die Einheiten der Endeinrich-
- 35



tung entstehenden Versorgungsspannung entspricht.

Der erfindungsgemäß in der Endeinrichtung vorhandene  
Spannungsstabilisator mit serielltem Regler wird nicht  
5 für die Stabilisierung der notwendigen Versorgungsspan-  
nung verwendet, sondern er dient dazu, durch sein Ver-  
halten beim Schwanken dieser Versorgungsspannung um den  
gewünschten Sollwert dem Schaltregler in der speisenden  
Vermittlungsstelle die erforderliche Information zum  
10 Erhöhen oder Verringern der durch ihn an der Anschluß-  
leitung anliegenden Spannung zu geben. Die Funktions-  
weise der Steuerschaltung des Schaltreglers beruht auf  
der Überlegung, daß der Strom in der gebildeten Leitungs-  
schleife oberhalb eines bestimmten Spannungswertes der  
15 an der Leitung anliegenden Speisespannung konstant bleibt.  
Dieser Schwellspannungswert entspricht der Summe aus der  
Versorgungsspannung in der Endeinrichtung, dem Spannungs-  
abfall auf der Anschlußleitung und der minimalen Span-  
nung über dem Reglerelement in der Endeinrichtung. Bei  
20 dieser minimalen Spannung kann der Längsregler gerade  
noch seine Regelfunktion erfüllen. Der Spannungsab-  
fall über den Regler in der Endeinrichtung hat einen sehr  
kleinen Wert. Die Regelung erfolgt durch stetige Verän-  
derung der erzeugten Speisespannung um den genannten  
25 Schwellwert, wobei die Schwankungen in ihrer störenden  
Auswirkung vernachlässigbar klein bleiben.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung wird der Schalt-  
regler durch einen, von der Arbeitstaktimpulsfolge be-  
30 aufschlagten Halbleiterschalter und einem Übertrager-  
element, dessen Primärwicklung in Reihe mit der Haupt-  
stromstrecke des Halbleiterschalters an der speisenden  
Gleichspannungsquelle liegt und an dessen Sekundärwicklung  
ein über eine entsprechend gepolte Diode ladbares Spei-  
35 cherelement angeschaltet ist, dessen Spannung als Spei-  
sespannung an der jeweiligen Anschlußleitung anliegt,  
sowie der die Arbeitstaktimpulsfolge bestimmenden

- 5 - VPA 82 P 1079 DE

- 9.

Ansteuerschaltung und einer taktgebenden Einheit gebildet.

Gemäß einer weiteren Ausbildung der Erfindung wird die vom Speicherelement gelieferte Speisespannung über je  
5 eine Teilwicklung eines die Trennstelle zwischen dem Speisekreis und dem Sende- bzw. Empfangskreis für die Informationssignale bildenden Signalübertrager angelegt.

Eine Weiterbildung der Erfindung besteht darin, daß die  
10 aus der Arbeitstaktimpulsfolge abgeleiteten Ansteuersignale für den Halbleiterschalter aufgrund der in einem vom Speisekreis potentialmäßig getrennten Steuerkreis in Abhängigkeit vom Leitungsstrom erzeugten Steuerspannung impulsbreitengesteuert sind. Als Maß für den je-  
15 weiligen Leitungsstrom dient der Spannungsabfall an einem eingangsseitig im Leitungskreis angeordneten Meßwiderstand. Eine Weiterbildung sieht vor, daß die entstehende Meßspannung einen Spannungs-Frequenzumsetzer steuert, dessen Ausgangsimpulsfolge optoelektronisch in den Steuer-  
20 kreis zur Ableitung der genannten Steuerspannung wirksam eingekoppelt werden.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung wird von der in den Steuerkreis eingekoppelten Impulsfolge mittels  
25 eines Frequenz-Spannungsumsetzers eine ihr entsprechende Spannung erzeugt, die über ein Differenzierglied einem der Feststellung einer Veränderung des Leitungsstromes dienenden Komparator zugeführt wird. Dessen Ausgangssignale werden einem Integrator zugeführt, der die Steuer-  
30 spannung für die in einem Impulsbreitenmodulator vorgenommene Regelung der Impulse der Arbeitstaktimpulsfolge liefert.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind den restlichen  
35 Unteransprüchen zu entnehmen.

Im Folgenden wird anhand der Figuren ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert.

5 FIG 1 zeigt die prinzipielle Anordnung für eine Fernspeisung, bei der in der speisenden Vermittlungsstelle ein Schaltregler und in der zu speisenden Endeinrichtung ein Spannungsstabilisator mit seriellm Reglerelement verwendet wird.

10 FIG 2 zeigt eine auf den Speisekreis bezogene Spannungs-Stromcharakteristik im Diagramm.

In der FIG 1 ist mit VSt die Vermittlungsstelle bezeichnet aus deren Amtsbatterie B über eine Anschlußleitung AL eine Endeinrichtung E ferngespeist wird. Die Speisenspannung wird über einen in der Vermittlungsstelle vorhandenen Schaltregler SR angelegt. Für das Ausführungsbeispiel werde angenommen, daß die Endeinrichtung ein in digitaler Technik aufgebautes Fernsprechengerät darstellt. Die Vermittlungsstelle ist demnach in an sich bekannter und nicht weiter dargestellten Weise für den Empfang und für die Übertragung von Nutzinformationen in Form von Sprache oder Daten und für die entsprechende Signalisierung ausgerüstet. Von diesen Einheiten ist lediglich der aus den Wicklungen w1 bis w3 bestehende Übertrager Tr1 gezeigt, der in Verbindung mit dem Kondensator C1 die Trennstelle zwischen dem Speisekreis und dem auf der Leitung wechselseitig übertragenen Nutzinformationen bildet. Ein Wicklungsende der die Zweidrahtseite dieses Gabelübertragers bildenden Wicklungen w1 bzw. w2 ist über die Anschlußpunkte 1,1' mit der zu einer Endeinrichtung E führenden Anschlußleitung AL verbunden. Am jeweils anderen Wicklungsende wird die vom Schaltregler an dem Kondensator C2 erzeugte Spannung als Speisespannung angelegt. Die Ansteuerung des Schalttransistors T1 des Schaltreglers erfolgt durch den impulsbreiten Modulator PM, der seinerseits von einem noch näher zu erläuternden Ansteuerkreis steuerbar ist. Der

15  
20  
25  
30  
35

- 7 -  
- m.

VPA 82 P 1079 DE

Schalttransistor T1 liegt in Reihe zu der Primärwicklung w4 eines als Induktanz wirkenden Übertragers Tr2, so daß dadurch die Spannung  $U_b$  der in der Vermittlungsstelle angeordneten Speisebatterie getaktet wird. Die Taktimpuls-  
5 folge, deren Impulse impulsbreitenmodulierbar sind, wird von der Takteinheit TG geliefert. Über die Sekundärwicklung w5 des Übertragers Tr2 und die  
eine geeignete Polung aufweisende Diode D3 wird der Kondensator C2 aufgeladen. Seine Spannung,  
10 die demnach abhängig von den Durchschaltezeiten des Transistors T1 ist, dient als erdfreie Speisespannung für die über die jeweilige Anschlußleitung AL zu speisende End-  
einrichtung E. Neben den durch die Baueinheit Eg zusammengefaßten Funktionseinheiten dieser Endeinrichtung enthält  
15 sie weiterhin einen Spannungsstabilisator LR. Dieser weist ein serielles Reglerelement T2 auf, das durch die Steuerschaltung S steuerbar ist. Für die Funktionseinheiten der Baueinheit Eg soll eine konstante Versorgungsspannung  $U_v$  zur Verfügung gestellt werden. Unter der  
20 Voraussetzung, daß die jeweilige Endeinrichtung ein digitales Fernsprechengerät darstellt, handelt es sich bei den einzelnen Funktionseinheiten im wesentlichen um solche die für die Übertragung und den Empfang der Nutzinformationen bzw. für die Signalisierung notwendig sind.  
25 Hierzu gehören beispielsweise die Steuerlogik, der Analogteil einer Einrichtung zur Digital-Analogwandlung und Analog-Digitalwandlung (Codec), um die übrige Steuerlogik und eine Leitungsanschalteeinheit. Ein solches digitales Fernsprechengerät hat mehrere Betriebszustände, die  
30 jeweils durch die Wirksamschaltung bzw. den Bereitschaftszustand von spezifischen Funktionseinheiten und den dadurch bedingten unterschiedlichen Strombedarf gekennzeichnet sind. So besteht beispielsweise im Ruhezustand bei aufgelegtem Handapparat zwischen dem digitalen Fernsprech-  
35 endgerät und der Vermittlungsstelle keine Sprach- und Signalisierungskanalschaltung. Um Falle einer Tastenbe-

- tätigung bzw. im Falle des Abhebens des Handapparates durch einen Teilnehmer ein rasches Aufsynchronisieren auf die Taktphase der Vermittlung zu ermöglichen, werden lediglich die Synchronisier- und Signalsierbits zum
- 5 Fernsprechengerät gesendet. In diesem Betriebszustand ist also demnach für die Aufrechterhaltung der Funktionsbereitschaft sowie zur Sicherung von gespeicherten Daten für die hier maßgebenden Funktionseinheiten die Versorgungsspannung gleichfalls zur Verfügung zu stellen.
- 10 Ein weiterer Betriebszustand ist beispielsweise der Belegungszustand, für den wegen der bei der Sprachübertragung eingeschalteten zusätzlichen Verbrauchern der höchste Strombedarf anzusetzen ist.
- 15 Durch einen Regelvorgang soll nun gewährleistet werden, daß die Versorgungsspannung  $U_v$  für die Funktionseinheiten der jeweiligen Endeinrichtung durch eine entsprechende Regelung der in der Vermittlungsstelle angelegten Speisepannung  $U_s$  einen konstanten Wert behält. Der Schalt-
- 20 transistor T1 des in der Vermittlungsstelle angeordneten Schaltreglers muß so gesteuert werden, daß die von ihm erzeugte Speisespannung  $U_s$  nur um den Spannungsabfall auf der Anschlußleitung, der dem Produkt aus dem Schleifenstrom  $I_s$  und dem Leitungswiderstand  $R_l$  entspricht,
- 25 größer ist als die an den Eingangsklemmen 2,2' der Endeinrichtung anliegenden Spannung. Diese ist jeweils um den geringen Betrag des Spannungsabfalls  $U_r$  über dem seriellen Reglerelement T2 größer als die Versorgungsspannung  $U_v$ . Die genannte Bedingung muß auch bei schwanken-
- 30 kenden Strom  $I_s$  und bei unterschiedlichen ohmschen Widerstandswerten der Anschlußleitung erfüllt sein. Diese Parameter dürfen sich demnach bei der für die Konstanthaltung der Versorgungsspannung  $U_v$  maßgebenden Regelung der Spannung  $U_s$  nicht auswirken. Um den gewünschten Steuer-
- 35 vorgang zu ermöglichen, wird in der Endeinrichtung ein Spannungsstabilisator LR eingesetzt. Er wird jedoch nicht

- 9 -      VPA    82 P 1079 DE  
- 13 -

- für die Stabilisierung der Versorgungsspannung  $U_v$  verwendet, sondern er dient dazu, durch sein Verhalten beim Schwanken der Spannung  $U_v$  um den gewünschten Sollwert dem Schaltregler in der Vermittlungsstelle die notwendige Information zum Erhöhen oder zum Verringern der von ihm gelieferten Spannung  $U_s$  zu geben. Diese Information wird dem Schaltregler durch das Verhalten des an den Anschlußklemmen 1,1' anliegenden Netzwerkes gegeben. Unter der Voraussetzung, daß die Versorgungsspannung  $U_v$  den hierfür vorgesehenen Sollwert noch nicht erreicht hat ist beim Erhöhen der Spannung  $U_s$  das seriellen Reglerelement T2 gesättigt. Dabei tritt am Reglerelement ein Spannungsabfall von etwa 0,2 Volt auf. Mit steigender Speisespannung  $U_s$  erhöht sich auch der Stromfluß  $I_s$  in der Anschlußleitung AL. Wenn die Spannung  $U_e$  an den Eingangsklemmen 2,2' einen Wert erreicht hat, bei dem das serielle Reglerelement T2 nicht mehr gesättigt ist verbleibt die Versorgungsspannung  $U_v$  auf dem durch den Rangsregler LR beeinflussten Wert. Mit diesem erreichten Spannungszustand bleibt der Stromfluß in der Leitungsschleife bei einer weiteren Veränderung der Spannung  $U_s$  konstant. Dieser ist bei einem vorgegebenen Betriebszustand der Endeinrichtung nur von der Versorgungsspannung  $U_v$  abhängig.
- Bei einer Änderung des Stromes  $I_s$ , die z.B. bei einem Übergang der Endeinrichtung in einen anderen Betriebszustand auftritt, ist es erforderlich die Spannung  $U_s$  solange zu erhöhen, solange z.B. der Strom ansteigt. Nur dadurch ist sichergestellt, daß die Versorgungsspannung  $U_v$  den vorgesehenen Wert beibehält. Als Teil des vorzunehmenden Regelvorganges muß zu dem Zeitpunkt, zu dem der Strom  $I_s$  nicht mehr anwächst die Spannung  $U_s$  solange verringert werden bis eine Verringerung des Stromes  $I_s$  registrierbar ist. Danach ist die Spannung  $U_s$  wieder solange geringfügig zu erhöhen, bis der Strom  $I_s$  nicht mehr ansteigt.

Zur Veranschaulichung des Regelverhaltens ist in der FIG 2 der von der einspeisenden Vermittlungsstelle gelieferte Leitungsschleifenstrom  $I_s$  als Funktion der zwischen den Leitungsanschlußklemmen 1,1' entstehenden Spannung  $U_s$  dargestellt. Die sich ergebende Abhängigkeit ist für den theoretischen Fall eines Leitungswiderstandes von Null Ohm durch den strichlierten Linienzug gezeigt. Dabei betrifft die Kurve a' den Fall, daß die Endeinrichtung den minimalen Strom  $I_{sm}$  zieht, während die Kurve b' für den Fall gilt, daß durch die Endeinrichtung der maximale Strom  $I_{sn}$  aufgenommen wird. Die Kurven a und b betreffen den Fall, daß der Wert des Leitungswiderstandes zwischen Null und einem vorgegebenen maximalen Widerstandswert  $R_{ln}$  liegt. Im Bereich der linearen Abhängigkeit des Stromes  $I_s$  über der Spannung  $U_s$  erhält die Endeinrichtung nicht die notwendige Versorgungsspannung  $U_v$ . Erst im Bereich des horizontalen Kurvenverlaufes wird diese notwendige Versorgungsspannung  $U_v$  bereitgestellt. Der mit dem Bezugszeichen A bezeichnete und der Kurve C zugeordnete Übergang kann ansich jede beliebige Stellung in dem schraffierten Bereich bekommen. Wesentlich ist, daß die Spannung  $U_s$  dann keinen ausreichenden Wert hat und demnach erhöht werden muß, wenn das Verhältnis der Änderung des Stromes  $I_s$  zu der Änderung der Spannung  $U_s$  einen Wert größer Null ergibt. Ist dieses Änderungsverhältnis gleich Null so ist die Spannung  $U_s$  höher als notwendig und muß demnach verringert werden. Da die genannten Bedingungen schaltungstechnisch schwierig zu realisieren sind wird durch die Anwendung eines Integrators im Ansteuerkreis für den Schaltregler eine Umstellung der Bedingungen in der Weise vorgenommen, daß lediglich die differentielle Änderung des Stromes  $I_s$  zu beurteilen ist. An Stelle der genannten Bedingungen ist dadurch lediglich festzustellen, ob diese differentielle Änderung größer als Null oder gleich Null ist.

35

Wie bereits erläutert, wird die Spannung  $U_s$  durch den neben der Ansteuerschaltung aus dem Kondensator C2, der



die Diode D3, dem Übertrager Tr2 und dem Schalttransistor T1 bestehenden Schaltregler erzeugt. Die Größe der Spannung  $U_s$  hängt von der Belastung durch den Strom  $I_s$  und von der Zeitdauer ab, in der sich der Transistor T1 jeweils im druchgestuerten Zustand befindet. Dieser wird durch die vom Taktgeber TG mit einer vorgegebenen Frequenz gelieferten und durch die Einheit PM impulsbreitenmodulierten Impulse bestimmt.

- 10 Der zu der jeweiligen Endeinrichtung E fließende Strom  $I_s$  wird durch die Spannung erfaßt, die an dem einen kleinen Widerstandswert aufweisenden Meßwiderstand R1 entsteht. Diese Spannung wird durch Spannungs-Frequenzumsetzer SF in eine entsprechende Impulsfolge umgesetzt und durch die damit beaufschlagte lichtemittierende Diode D1 erdfrei zur Empfänger-Fotodiode D2 und damit zum Steuerkreis des Schaltreglers übertragen.

- Die von der Fotodiode D2 empfangenen Impulse, deren Pulsfrequenz proportional dem Strom  $I_s$  ist, werden von dem Frequenz-Spannungsumsetzer FS in Spannung umgesetzt. Diese Spannung wird durch das Differenzierglied DT differenziert und einem als Komparator geschalteten Operationsverstärker O1 zugeführt. Dieser Komparator, dem eine entsprechende Referenzspannung  $U_{re}$  zugeführt wird, entscheidet, ob eine Veränderung des Leitungsstromes  $I_s$  vorhanden ist oder ob er konstant bleibt und steuert über das Gatter G1 den Eingang eines Integrators IR mit dem entsprechenden Logikpotential aus. Der Operationsverstärker O2 ist in Verbindung mit dem Widerstand R2 und dem Kondensator C4 in bekannter Weise als Integrator geschaltet. Der Integratorausgang bestimmt das Puls-Periode-Verhältnis in dem Pulsbreitenmodulator PM. Wie bereits erwähnt regelt dieser Modulator die durch den Schaltregler am Kondensator C2 entstehende Spannung, wenn die Spannung  $U_s$  kleiner ist als die erforderliche



und in der FIG 2 mit  $U_{SA}$  bezeichnete Spannung. Wie bereits ausgeführt wird durch den Integrator die Umstellung der Bedingungen zur Erhöhung oder zur Verringerung der Spannung  $U_S$  ermöglicht. Wenn die Spannung  $U_S$  kleiner als die erforderliche Spannung  $U_{SA}$  ist bewirkt die sich ständig langsam ändernde Spannung  $U_S$ , daß die differentielle Änderung des Stromes  $I_S$  nach der Zeit größer als Null wird. Am Ausgang des Differenziergliedes DT entsteht ein Signal. Dadurch liefert der Komparator O1 beispielsweise das Logiksignal high, wodurch die Spannung am Ausgang des Integrators IG steigt. Mit dem sich entsprechend ändernden Puls-Periode-Verhältnis der vom Pulsbreitenmodulator PM abgegebenen Steuerimpulse für den Schalttransistor T1 steigt die Spannung  $U_S$ . Wenn diese Spannung den Spannungswert  $U_{SA}$  überschreitet, liefert das Differenzierglied DT kein Signal mehr, wodurch der Komparator O1 seinen Ausgang auf Logikpotential low schaltet. Damit sinkt die Ausgangsspannung des Integrators IG und damit über das entsprechende geänderte Puls-Periode-Verhältnis der Ansteuerimpulse für den Transistor T1 die Spannung  $U_S$ . Da der Regelkreis eine kleine Laufzeit aufweist schwankt die Spannung  $U_S$  mit kleinen Abweichungen um die erforderliche Spannung  $U_{SA}$ . Ändert die jeweilige Endeinrichtung E ihre Stromaufnahme, was beispielsweise bei einer digitalen Fernsprecheinrichtung durch die Umschaltung in einen anderen Betriebszustand erfolgen kann, so ist die momentane Spannung  $U_S$  entweder höher oder kleiner als die notwendige Versorgungsspannung. Der beschriebene Vorgang bringt die Spannung  $U_S$  auf den richtigen Spannungswert. Falls ein höherer Strom von den Einheiten der Endeinrichtung aufgenommen wird, liefert der Kondensator C3 kurzzeitig die notwendige Energie.

Die von der Fotodiode D2 empfangenen Impulse werden zusätzlich in je einem Überwachungskreis UG1 bzw. UG2 hinsichtlich ihrer Pulsfolgefrequenz bewertet. Der Über-

- wachungskreis UG1 soll immer dann ein Ausgangssignal abgeben, wenn eine gegenüber dem Belegtzustand wesentlich höhere Pulsfolgefrequenz vorliegt. Dies weist dann auf einen Kurzschlußfall hin. Eine derartige Störung
- 5 wird durch das entsprechende Ausgangssignal des Überwachungskreises UG1 gekennzeichnet und führt aufgrund des auftretenden Indikationssignals zu einer entsprechenden Signalisierung und bzw. Anzeige. Diese Funktionen sollen durch die Einheit A1 vollzogen werden. Gleichzeitig
- 10 zeitig wird durch das einen Kurzschluß kennzeichnende Ausgangssignal des Überwachungskreises UG1 beispielsweise eine bistabile Kippstufe K zurückgesetzt. Das dadurch entstehende Ausgangssignal an ihrem Ausgang Q wird als Sperrsignal für den Pulsbreitenmodulator PM verwendet.
- 15 Dadurch wird die vom Schaltregler erzeugte Spannung zu Null. Durch ein an den Schaltungspunkt Si angelegtes Steuersignal kann eine Rückschaltung in den ursprünglichen Zustand herbeigeführt werden. Sollte der Kurzschluß weiterhin bestehen, so erfolgt dann kurzzeitig eine
- 20 erneute Sperrung des Pulsbreitenmodulators und damit die Abschaltung des Schaltreglers.
- Wird von der Fotodiode D2 eine Pulsfolge empfangen, die gegenüber der im Belegtzustand auftretenden Impulsfolge
- 25 eine wesentlich geringere Pulsfolgefrequenz aufweist, so soll der Überwachungskreis UG2 ein Ausgangssignal abgeben. Durch dieses Ausgangssignal ist der nicht belegte Zustand der jeweiligen Anschlußleitung gekennzeichnet. Die niedrige Pulsfolgefrequenz entspricht den im nicht
- 30 belegten Leitungszustand auftretenden geringen Ruhestrom, der von einzelnen Einheiten der Endeinrichtung aufgenommen wird. Durch das im Leerlauf abgegebene Ausgangssignal des Überwachungskreises UG2 wird über das Gatter G1 und den Integrator IG die Pulsbreite der Ansteuerimpulse begrenzt. Dies führt dann zu einer entsprechenden
- 35 Verminderung der Spannung  $U_s$ .

Die beiden Überwachungskreise können jeweils durch eine  
entsprechend angepaßte Zähleinrichtung Z1 bzw. Z2 mit  
nachgeschalteter Signalformastufe S1 bzw. S2 realisiert  
sein. Die Zähleinrichtungen weisen dabei eine an die  
5 geschilderten Betriebsfälle angepaßte Zählperiode auf.  
Sie ist so gewählt, daß die in einer entsprechend vorge-  
gebenen Zeitspanne abgezählten Impulse der eingekoppel-  
ten Impulsfolge mit der erforderlichen Genauigkeit regi-  
striert werden. Am Ende einer jeden Zählperiode kann  
10 der Überlauf der Zähleinrichtung als entsprechende Indi-  
kation ausgewertet und jeweils bis zum Ende der nächsten  
Zählperiode gespeichert werden. Damit wird ein kontinuier-  
liches Indikationssignal während des Bestehens des jewei-  
ligen Betriebsfalles abgegeben.

15

10 Patentansprüche

2 Figuren

13.  
Leerseite

3204429

Nummer:

3204429

Int. Cl.<sup>3</sup>:

H04M 19/00

Anmeldetag:

9. Februar 1982

Offenlegungstag:

6. Oktober 1983

82 P 1079 DE

1/2

FIG 1

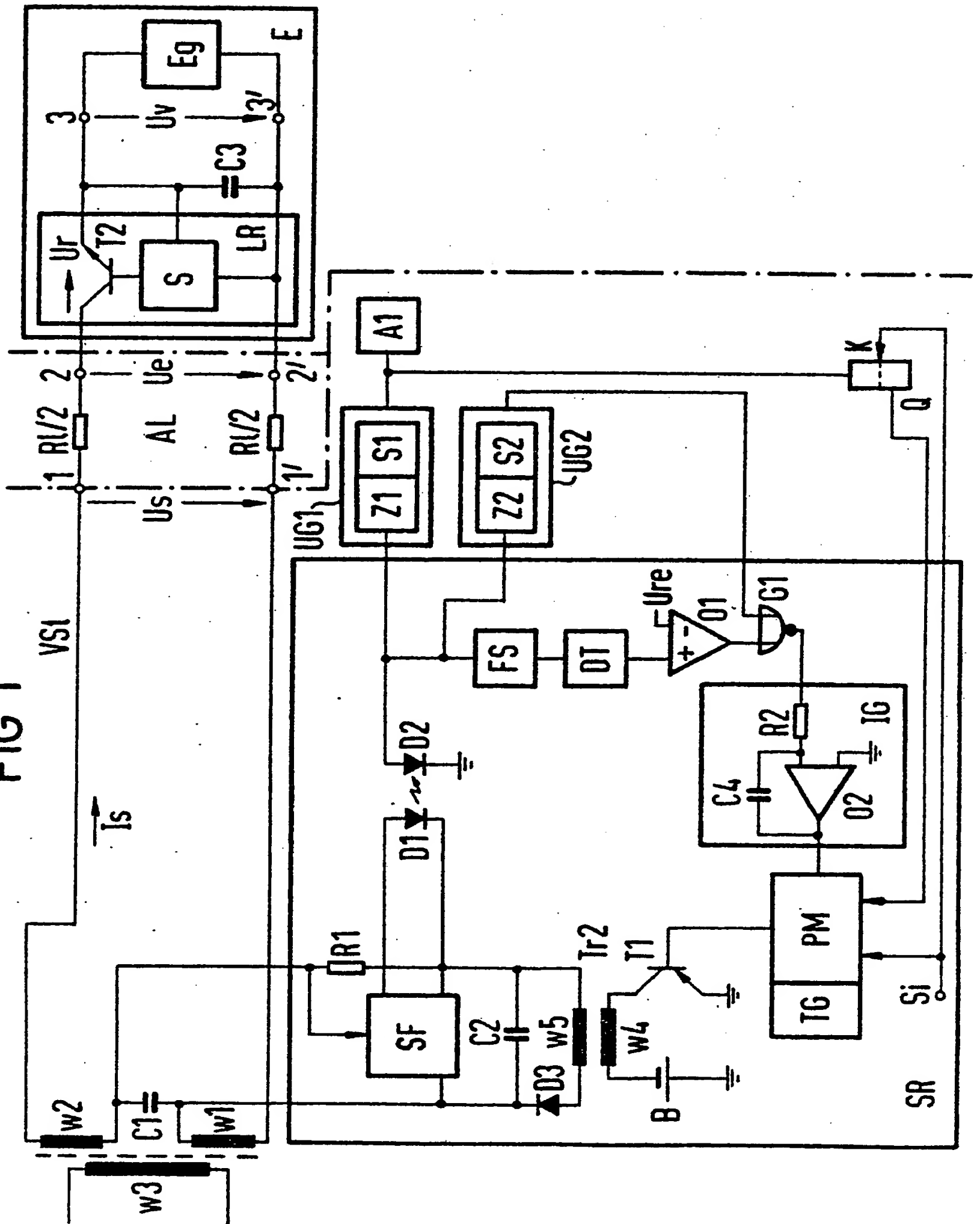


FIG 2

